

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-210807
 (43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

B29C 47/16
 B29C 47/56
 B29C 47/92
 // B29K105:04
 B29L 16:00

(21)Application number : 2001-005372
 (22)Date of filing : 12.01.2001

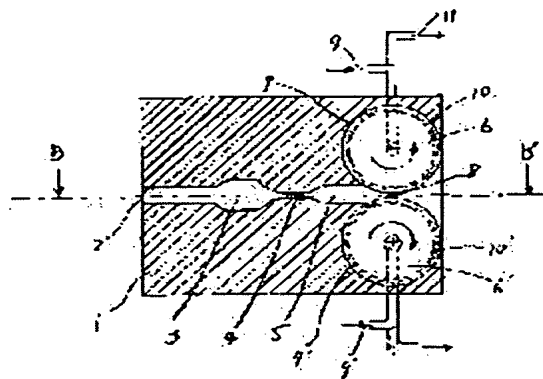
(71)Applicant : FUKUMURA MIKIO
 (72)Inventor : FUKUMURA MIKIO

(54) NOVEL EXTRUSION FOAMED MOLDING DIE AND METHOD FOR MANUFACTURING FOAMED HOLDING USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an extrusion foaming mold capable of holding an arbitrary high pressure in an internal pressure of the mold and making a flow uniform, by reducing as low shearing heating as possible in the mold to thereby enable a foaming agent of a wide range or a good foam of a resin to be manufactured.

SOLUTION: The extrusion foaming die comprises a filling port 2, a cavity 3 and an exhaust passage 8. In this die, the passage 8 is formed of two rotors 6 and 6' formed at outer peripheral sections substantially in a true circular shape, or the passage 8 is formed of similar one rotor 6 and an inner wall of the mold. Thus, a molten resin is conveyed and discharged while controlling the resin on the surfaces of the rotors.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-210807

(P 2 0 0 2 - 2 1 0 8 0 7 A)

(43) 公開日 平成14年 7 月31日 (2002. 7. 31)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード (参考)
B29C 47/16		B29C 47/16	4F207
47/56		47/56	
47/92		47/92	
// B29K105:04		B29K105:04	
B29L 16:00		B29L 16:00	
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全12頁)			

(21) 出願番号 特願2001-5372 (P 2001-5372)

(22) 出願日 平成13年 1 月12日 (2001. 1. 12)

(71) 出願人 500044755

福村 三樹郎

奈良県奈良市中山町西 3 丁目535-91番

(72) 発明者 福村三樹郎

奈良県奈良市中山町西 3 丁目535番地の91

F ターム (参考) 4F207 AB02 AG01 AG05 AG20 KA01

KA11 KB28 KF04 KL65 KL74

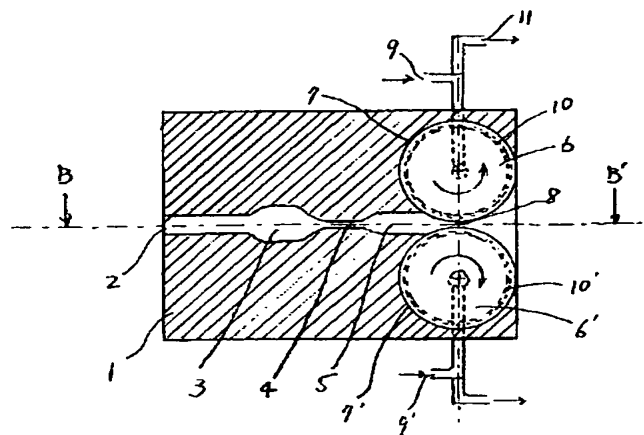
KL80 KL84 KL92 KM15

(54) 【発明の名称】 新規の押出発泡成形ダイ及びこれを用いた発泡成形品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 金型内圧を任意の高圧に保持することができ、また金型内での剪断発熱極力少なくし、且つ流れの均一化の可能な押出発泡金型を提供することにより、広範囲の発泡剤あるいは樹脂による良好な発泡体の製造を可能とする。

【解決手段】 注入口 2、空洞部 3 及び排出路 8 を備えた押出発泡ダイにおいて、外周断面が略真円状に形成された二本の回転体 6 および 6' により排出路 8 を形成させ、あるいは同様の一本の回転体 6 と金型内壁により排出路 8 を形成させ、これらの回転体表面で熔融樹脂を制御しつつ搬送排出する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 押出機から発泡剤を含んだ熔融樹脂が供給される注入口と、供給された熔融樹脂が幅方向に沿って広がるように形成された空洞部と、この熔融樹脂を幅方向に広がった状態で排出する排出路とを備えた押出発泡ダイにおいて、金型内の樹脂通路中に外周断面が略真円状に形成された一本又は二本の回転体をいずれも幅方向に軸線が延びるように配置し、更にこの回転体と金型内壁により又は回転体と回転体との間に間隙を設けることにより排出路を形成させ、さらにこれらの回転体の任意の一本または二本に駆動および／又は制動を行うことのできる回転調節手段を備え、この回転体表面の摩擦力により該熔融樹脂を送り出す方向に回転体を回転させることを特徴とする押出発泡ダイ。

【請求項 2】 前記回転体によって形成された前記排出路より上流の前記空洞部との間の任意の位置に、更に、外周断面が略真円状に形成された一本又は複数本の回転体をいずれも幅方向に軸線が延びるようにして且つ熔融樹脂の通路間隙を形成させるように配置し、この中の任意の一本又は複数本の回転体に駆動および／又は制動を行うことのできる回転調節手段を備え、この回転体の表面の摩擦力により該熔融樹脂を送り出す方向に回転体を回転させることを特徴とする請求項 1 に記載の押出発泡ダイ。

【請求項 3】 前記回転調節手段を備えた任意の前記回転体の上流側における熔融樹脂圧力を検出し、この検出結果に基づいて、この回転体の回転数又は回転力を制御する回転制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の押出発泡ダイ。

【請求項 4】 前記回転体の少なくとも一本が、平滑な外周面を有するローラー状の部材であり、外周面で熔融樹脂に剪断作用を与えることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の押出発泡ダイ。

【請求項 5】 前記回転体の少なくとも一本が、その外周面を凹凸のある粗面としたものか、或いはこの外周面に多数の突起を設けたものであることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の押出発泡ダイ。

【請求項 6】 前記回転体の少なくとも一本が、その外周面から径方向外方に突出する多数の突片が軸線方向に長寸であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の押出発泡ダイ。

【請求項 7】 前記突片は、前記回転体の径方向に沿って進退可能とされていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の押出発泡ダイ。

【請求項 8】 一台または複数の押出機から供給された熔融樹脂が複数の経路をへて任意の位置で合流させて後に排出路から排出する構成とした複合成形用のダイにおいて、注入口から排出口に至る経路の少なくとも一つに、回転体を用いて排出路を構成する上記請求項 1 ～ 8 に何れかに記載の押出発泡ダイ構成を含むことを特徴と

する押出発泡ダイ。

【請求項 9】 該排出路の下流側に接続し又は間隔を置いて、発泡中又は発泡した加工材料に接触して成形をするための成形用部材を配置して使用することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の押出発泡ダイ

【請求項 1 0】 前記排出路断面が矩形である請求項 1 から 9 のいずれかに記載された押出発泡ダイを用いて熔融樹脂をシート状、フィルム状、板状又は波板に発泡成形してなる発泡成形品の製造方法。

【請求項 1 1】 前記排出路断面が異形である請求項 1 から 9 のいずれかに記載された押出発泡ダイを用いて、熔融樹脂の異形品を発泡成形してなる発泡成形品の製造方法。

【請求項 1 2】 請求項 1 から 9 のいずれかに記載された押出発泡ダイを用いて複合成形品の一部又は全部に発泡体を形成してなる成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【 0 0 0 1 】**

【発明の属する技術分野】本発明は、押出機を用いて熱可塑性樹脂のシート或いは板状体を発泡成形するための発泡成形ダイに関し、更に、この押出発泡成形ダイを用いた発泡成形品の製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】シートあるいは厚板物などの押出発泡成形には、通常フラットダイあるいはサーキュラーダイと呼ばれる金型が使用される。前者のフラットダイにはフィツシュテールダイ、Tダイなどがあり、いずれも押出機から導入された熔融樹脂を展開拡幅する為の通路を通じた後、小さな間隙の矩形排出路を通じて外部へ排出させると即時に発泡させる機構となっている。後者のサーキュラーダイは、同じく導入された樹脂を円筒状通路を通じ、小さな間隙の円筒状排出路を通じて外部へ排出させると即時に発泡させる機構となっており、通常は押出物を円筒状保持し引き取りながら流れ方向に連続的に切り開きシート状にされる。これら押出発泡ダイにはの排出路出口に接続してあるいは若干の間隔をおいて成型用部材が用いられることもある。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】上述したような構成からなる従来の押出発泡ダイ（金型）においては、金型内部に十分な背圧を発生させるべく熔融樹脂排出路断面を絞り小さくすることが行われが、その結果熔融樹脂剪断発熱が大きくなり、多くの場合発泡適正温度に抑えることが困難なり良好に発泡できる材料が限られたものになってくる。また断面積の大きな物あるいは肉厚の大きなものには限度ができてくる。また時間当たり押出量を大きくして生産性を上げようとすれば更に剪断発熱量は大きくなり問題となる。

【 0 0 0 4 】またこのような金型では、溶解度の低いガスなど任意のガスあるいは揮発性液体を発泡剤として使

いこなすには困難があり、例えば環境保護のうえから望ましいとされる二酸化炭素あるいは窒素などを使用して十分に高い発泡倍率の発泡体を得ることが出来なかった。またこのような金型では、任意の熱可塑性樹脂を好適に発泡させるには困難があり、例えば剪断抵抗の大きなエラストマー、あるいは発泡適正温度範囲の狭いポリプロピレンなどの結晶性樹脂の発泡も困難であった。

【0005】またこのような金型では、計算された微妙な通路形状と排出開口間隙を通過する流れの剪断抵抗を調整し、熔融樹脂を幅方向均一に配分し排出する機構となっているが、このことは剪断発熱の部位による不均一を起し、均一な発泡と均一な製品厚みにすることが難しく、特に材料あるいは押出条件が変更されると良好なものが得られなくなり金型汎用性がないことも問題であった。これらの金型に煩雑な間隙調整装置を付加させることも行われるが、常に厚みなどが均一で満足なものが常に得られるわけではなかった。

【0006】本発明は、以上の問題を解決すべくなされたものであつて、樹脂への溶解性の低い二酸化炭素、窒素などを含む任意の発泡剤を使用を可能にし、任意のより高い発泡倍率の発泡を可能にし、従来困難であった材料あるいはより厚肉の発泡成形を可能にし、より良好な気泡構造のものあるいはより均一な品質のものの発泡成形を可能にし、時間押出量を高めることなどにより生産性向上を可能にし、様々の条件にも汎用性の高い新規の発泡成形ダイを提供を目的とする。更に、このダイを用いて所望の押出発泡成形品を得ることができる押出発泡成形品の製造方法の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の前記目的は、押出機から発泡剤を含んだ熔融樹脂が供給される注入口と、供給された熔融樹脂が幅方向に沿って拡がるように形成された空洞部と、未発泡の熔融樹脂を幅方向に拡がった状態で排出する排出路とを備えた押出発泡ダイにおいて、金型内の樹脂通路中に外周断面が略真円状に形成された一本又は二本の回転体をいずれも幅方向に軸線が延びるように配置し、更にこの回転体と金型内壁により又は回転体と回転体との間に間隙を設けることにより排出路を形成させ、さらにこれらの回転体の任意の一本または二本に駆動および／又は制動を行うことのできる回転調節手段を備え、この回転体表面の摩擦力により該熔融樹脂を送り出す方向に回転体を回転させることを特徴とする押出発泡ダイ（以下金型と称する場合もある）により達成される。

【0008】あるいはまた、上記を特徴とする押出発泡ダイにおいて、前記回転体によって形成された前記排出路の上流の前記空洞部に至る任意の位置に、更に、外周断面が略真円状に形成された一本又は複数本の回転体をいずれも幅方向に軸線が延びるようにして且つ熔融樹脂の通路間隙を形成させるように配置し、任意の一本又は

複数本の回転体に駆動および／又は制動を行うことのできる回転調節手段を備え、この回転体の表面の摩擦力により該熔融樹脂を送り出す方向に回転体を回転させることを特徴とする押出発泡ダイにより達成される。

【0009】これらの押出発泡ダイにおいて、前記回転調節手段を備えた任意の回転体の上流側における熔融樹脂圧力を検出し、この検出結果に基づいて、この回転体の回転数又は回転力を制御する回転制御手段とを備えることが好ましい。

【0010】前記回転体の少なくとも一本が、平滑な外周面を有するローラー状の部材であり、外周面で熔融樹脂に摩擦剪断力を与えるようになされていることが好ましい。あるいはまた、この回転体はその外周面を凹凸のある粗面とするか、或いはこの外周面に多数の突起を設けることが好ましい。

【0011】あるいはまた、前記回転体の少なくとも一本が、その外周面に径方向外方に突出し、軸線方向に長寸である多数の突片を設けることが好ましい。更にまたこれらの突片は、前記回転体の径方向に沿って進退可能とされていることが好ましい。

【0012】また、一台又は複数の押出機から供給された熔融樹脂が、複数の経路を経て任意の位置で合流させて後に、排出路から排出する構成とした複合成形用のダイにおいて、注入口から排出路に至る経路の少なくとも一つに、回転体を用いて排出路を構成する上記の任意の構成を組み合わせるにより達成される。

【0013】また前記任意の押出発泡ダイに、前記排出路の下流側に接続し又は間隔を置いて、発泡中又は発泡した加工材料に接触して成形するための成形用部材を配置構成することにより達成される。

【0014】また、本発明の前記目的は、前記排出路断面が矩形である上述のダイを用いて、熔融樹脂をシート状、フィルム状又は板状に発泡成形する製造方法により達成される。あるいは、前記排出路断面が異形である上述のダイを用いて、熔融樹脂の異形品を発泡成形する製造方法により達成される。あるいは又、上述のダイを用いて異形品の表面の一部に樹脂発泡体を形成してなる成形品の製造方法により達成される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しながら、本発明の具体的な実施の形態について説明する。図1及び図2は、それぞれ本発明の第1の実施形態に係る押出発泡ダイを示す正面断面図及び側面断面図である。尚、図1は図2におけるB-B断面図であり、図2は図1におけるA-A断面図である。

【0016】図1及び図2において、1は押出発泡ダイ本体、2は樹脂の注入口、3は第一空洞部、4は通路ランド部、5は第二空洞部、6および6'はローラー状の回転体、7は摺動部、8は排出路、9は加熱冷却のための液状熱媒体の導入口、10は同媒体の通路（温調ジャ

ケット)、11は同媒体の排出口である。尚、その他の加熱冷却の温調機構やボルト等の部品連結手段については、図示を省略している。

【0017】本実施形態に係る押出発泡ダイにおいては、第一空洞部3は注入口2から注入された熔融樹脂を幅方向に分流させるようにコートハンガーマニホールドによって形成されており、通路ランド部4はやや狭い間隙により形成され、第二空洞部5はローラー状回転体6、6'の有効面長とほぼ等しい長さのストレートマニホールドによって形成されている。ローラー状回転体6、6'は長手方向を熔融樹脂の流れを横断するようにし、長手方向のいずれの位置においても等間隔の間隙を置いて互いに平行に配置され矩形断面の排出路8を形成している。また、ローラー状回転体6、6'は回転調節手段であるモータ12に接続されており、モータ12の作動により両ロール状回転体の表面速度が同速で矢印方向に回転するように構成されている。またローラー状回転体6、6'は金型本体と摺動部7および7'でそれぞれ摺動又は近接し、熔融樹脂が殆ど逸漏しない構成となっている。さらにまたローラー状回転体6、6'は配管により熱媒体温調機に接続されて温度調節されるようになっている。

【0018】次に、上述した構成からなる押出発泡ダイの作動について説明する。まず、モータ12によりローラー状回転体6、6'を図2の矢示方向に所定の回転数又は回転力(トルク)で駆動し、押出機(図示せず)から熔融樹脂を注入口2に圧入する。供給された熔融樹脂は、空洞部3において幅方向にひろがり、通路ランド部4を通じて第二空洞部5に供給される。そして、各ロール状回転体6、6'間に進入した熔融樹脂はその回転体の回転と共に移動し、一定の流量で排出路8をへて排出されて発泡する。

【0019】すなわち、マニホールド5に供給された熔融樹脂の流れによって、ローラー状回転体6、6'にはある程度の回転駆動力が作用するが、一方ではそのローラー状回転体6、6'は制動力もあるモータ12に接続されており、その回転数は一定に維持される。即ち、金型内の熔融樹脂は、ローラー状回転体6、6'の働きにより大きな剪断あるいは摩擦を発生することなくその流れが制動されて任意の高圧が生成し、従ってまた発熱も少なく発泡適正に温度調節され、そして幅方向に均一な状態で排出路8から排出され、そこで圧力が解放されると共に発泡する。

【0020】また、熔融樹脂の粘度が非常に高い場合あるいは摩擦抵抗が大きい等の場合には、ローラー状回転体6、6'を排出ポンプとして機能させることができ、押出機(図示せず)の負担を軽減することができ、この場合もまた金型内の熔融樹脂はその剪断あるいは摩擦による発熱が少なく抑えられると共に任意の高圧に保たれ、発泡適正の温度に調整され、そして幅方向均一な状

態で排出路8から排出され、圧力解放されると共に発泡する。

【0021】なお、熔融樹脂の剪断履歴を幅方向の各部位でできる限り均一にするために、また金型内圧をより高く保持するためには排出通路8の間隙寸法を小さくそして又は長くすること、すなわちローラー6、6'の形成する間隙の最狭部寸法を小さく、そして又はローラー6、6'の径寸法が大きいことが好ましい。一方肉厚の厚いものを押出そうとする時は排出通路8の間隙はやはり大きくする必要があるが、高圧保持のためには更に大径のローラー6、6'を用いて形成される排出通路8'の長さを長くすることが好ましい。このような金型において適正な寸法の一例を挙げると、排出路8の最小間隙部の寸法が0.05~30mmであり、ローラー6、6'の直径はそれぞれ10~1000mmである。

【0022】なお、本実施形態に係わる押出発泡ダイにおいては、排出路8は熔融樹脂が回転体6又は6'と始めて接する点を始点とし、この終点は熔融樹脂が圧力解放されて発泡を開始する直前ということになる。しかし、この始点は明快であるが終点すなわち出口と規定する位置は一定でなく、又必ずしも見定め易くはない。この位置は発泡倍率あるいは発泡体の引取速度その他の条件によって変わる。しかし少なくとも両回転体の最接近点より上流であることはない。なお、排出路8から排出された樹脂材料がローラー状回転体6、6'から離れる点を離間点とすると、この離間点も諸々の製造条件により変わり、この樹脂材が発泡前の殆ど未発泡に近い状態の場合、発泡途上の場合、発泡終了後などのいずれの可能性もある。

【0023】従来の押出ダイにおいては、排出路の開口断面積を極端に小さくして樹脂の剪断応力により金型内圧を高めて金型内部での発泡あるいは発泡剤ガスの分離を抑制してきているため、樹脂の剪断あるいは摩擦発熱が極めて大きく問題であった。しかし、前記の押出発泡ダイの性能により、従来容易には或いは全く実現出来なかった下記のようなことが可能となっている。

【0024】すなわち、過大な発熱を伴わずして高圧保持が可能になることにより、より多量の発泡剤を混合使用することが可能となり高発泡倍率の発泡体が得られ、また微細で高品質の発泡気泡を形成し、また溶解度の低い物理発泡剤も、例えば二酸化炭素あるいは窒素のような環境保護上も好ましいとされがらも技術上に制限のあったものでも高倍率高品質の発泡が可能となる。また、排出路間隙を大きくしても圧力保持が可能であり、より肉厚の大きな発泡製品の製造が可能となる。また、排出路間隙を小さくしても回転体の駆動を速くすれば異常な高圧となることを避けることが出来、肉厚の小さな発泡シートを能率良く製造することが可能となる。

【0025】更にこうして低剪断履歴のものを排出することが可能になることにより、剪断発熱を極度に避けるこ

とができ、一般に発泡適正とされる十分に低い樹脂温度で発泡することができる。このことは従来発泡成形が非常に困難であった材料、たとえば溶融時にゴムの性質である弾性を強く示すエラストマー等、あるいは昇温溶融と共に急激な粘度変化を示す汎用ポリプロピレン等の結晶性樹脂などの発泡も容易になることを意味する。回転体による温度調節機能もまた樹脂温度の精密な制御を助け、気泡破壊の少ない良質の発泡体の製造が可能となる。また低剪断履歴で大きな発熱のないことは、劣化しやすい樹脂も劣化を少なく抑えて良質な製品の生産を容易にする。

【0026】また少なく且つ均一な剪断履歴により配向、特に縦配向が少ない発泡体を得られ、幅方向各点で諸特性の均質な発泡製品を得ることができる。すなわち厚み、見かけ比重が均一で収縮変形、熱変形などが少なく均一な製品が得られることを意味する。

【0027】また回転体表面の移動による溶融樹脂の搬送排出をとまなうので、低温押出時に発生しやすい排出口づまり等のトラブルもなく、この点等でも生産性を高めることができる。またこのような押出発泡ダイは汎用性が高く、樹脂の種類あるいは生産条件の変更によって変更する必要性も少なくこの点でも生産性を高めることができる。

【0028】また、従来のように、金型設計のための複雑な流動解析を要しない。すなわち、その設計において、幅方向の各部位において剪断履歴を変える必要がなく、従って部位による発熱量の違い、粘度の違いなど複雑な問題を惹起させることもなく、設計は著しく容易になり、製作時の試行修正も必要も少なく、製作された金型は汎用性の高いものとなる。

【0029】上記では空洞部3は、コートハンガー型としているが、この以外にもストレート型、テーパ型などで任意の形状とすることができ、あるいは通路4と第2マニホールド5を省略したファン型などとし容易に設計製造できる構造を採用し、好適に使用することができる。この場合注入口2も背面、上面、仮面、側面など適宜に設けることができる。

【0030】なお、上記では一對のローラー状回転体6、6'は、上記では同径の円筒状のものを使用し、同表面速度になるようにそれぞれが回転速度調整がなされているが、直径の異なるものを組み合わせて使用しても良く、また必ずしも表面速度を同じにする必要はない。

【0031】また、回転体6及び又は6'の表面形態は、図3に例示するよに、(a)平滑面、(b)微小凹凸面、(c)長尺ブレード突起を有するもの、(d)短いブレードを有するもの、(e)模様状突起を有するもの、(f)幅方向で径違いによるパターンを有するものとすることができ、またこれ以外にも任意の形状形態のものが可能である。

【0032】すなわち、ローラー状回転体6、6'の表

面はそれぞれ平滑面としてもよく、また粗面あるいは凹凸面として溶融樹脂との摩擦抵抗を高めるようにすることも好ましい。更にまた、積極的に窪みまたは突起を設けることも好ましく、突起は高さがほぼそろっておれば任意の形状のもので使用でき、また頂点が任意の形の線状に連続するものも使用することができる。更にまたこの突起はローラー本体に収納可能のものであってもよく、例えば摺動部を通過時にはローラー本体に押し込まれた状態で摺動部通過後にはバネの力などで突出する形態にすることもでき好ましく同様の効果を発揮させることができる。

【0033】また、図4は多数の突起を表面に有するローラー状回転体6、6'を用いた金型要部における発泡の状況を示す図である。これらの多数の突起により溶融樹脂の背圧による剪断流が抑制され、金型圧力保持がより効果的に行われ、排出路8から排出された溶融樹脂は発泡体25に成長しながらこれらの回転体から離間する。この場合、すなわち請求項で意味する多数の突起とは2個以上を意味するが、好ましくはそれより以上で、その数は形状によっても変わり、場合によって無数が好ましい場合もある。なお幸いなことに、突起による食い込みの痕跡は発泡により都合よく軽減される。

【0034】また、排出路8は、本実施形態においてはその断面形状が矩形状としているが、図5に例示するように、(a)矩形、(b)片寄りのある四辺形、(c)波形、また(d)、(e)のような凹凸のある異形状などの任意の形状とすることができ、これによって、例えば、平板、あるいは厚み片寄りのある平板、波板、縞模様板の異形品などを効率良く製造することができる。

【0035】すなわち、上記では、ローラー状回転体6、6'のなす間隙を幅方向で一定にすることで、排出路8から排出される溶融樹脂の流量を幅方向の各位置で一定としているが、間隙に片寄りを形成させたり、変化させたりすることで、その流量分布を幅方向で所望のようにすることも可能である。これによって、発泡成形品の厚みを幅方向で故意に偏りのあるものにしたり、縞模様状にしたりすることができ、異形のシートや板を容易に製造することができる。この場合回転体6及び又は6'の表面形状を任意のものに変更することのほか、両回転体軸を互いに傾斜させ間隙を偏らせる方法もある。

【0036】なお又、回転体6、6'は上記の円筒状のものの代わりに、円錐状のものとして任意に組み合わせることも可能であり、その場合に幅方向に等間隙をなすように組み合わせてもよく、又片寄りをなすよう組み合わせても良く、それぞれに特異な異型品の製造が可能である。

【0037】また、回転体6、6'の外周断面は略真円とすることが必要であるが、その片方又は両方を円周方向での若干の、すなわち摺動部7、7'からの樹脂漏洩が重大問題とならない程度において、歪みあるいは凹凸の

あるもとすることにより、発泡製品に模様状の厚み変化を付与することもできる。

【0038】このような厚み変化をもたらす回転体6及び又は6'は複数の異なった形状のモジュールを同軸上に組み合わせることにより、任意のパターンを有するものを容易にあるいは即時に構成することができる。

【0039】金型本体1の材質は、通常の押出金型ダイに用いることのできる材料ならばいずれも用いることができ、ステンレススチール、炭素鋼、熱伝導性銅合金、耐蝕合金などの金属材料は特に好適に用いられる。またダイ内壁面などは必要に応じてクロムその他各種のメッキ、窒化処理などの硬質化をおこなってもよい。特に摺動部7、7'は窒化鋼など耐摩耗性のものであることが一般的には望ましいが、これに限るものではなく、場合によってクロム等の各種金属メッキ、フッ素樹脂複合メッキ、フッ素樹脂コート、セラミックコート、シリコン含浸メタルなど任意のものを使用することができる。

【0040】また、回転体6、6'の材質は炭素鋼を始めとする各種の金属材料、セラミック材など剛性、強度、耐熱性のあるものなら何でも選んで使用することができる。しかしその表面材質は、用いられる回転体そのままのものでもよく、また必要に応じてクロム等の各種金属メッキ、フッ素樹脂複合メッキ、フッ素樹脂コート、セラミックコート、シリコン含浸メタルなど必要に応じて選んで好適に用いることができる。しかし場合によっては摺動部7、7'と同様に窒化鋼など耐摩耗性のものが好ましい。

【0041】また、熔融樹脂の温度調節を行うため、特に、熔融樹脂の熱量を排除するため、ダイ本体1やローラー回転体6の内部に、熱媒体を通過させる流路を形成するか、或いは、ヒートパイプや電子冷却素子を用いる等の温度調節機構を設けた構成とすることが好ましい。

【0042】また、本実施形態においては、図2に示すように、二本のローラー状回転体6、6'による構成としているが、用いる回転体は一本のみであってもよく、それによって排出路を形成し、排出を抑制しつつ定量を搬送排出するような機構をなしているならば、本実施形態と同様の効果をもたらすことが可能であり、次にその形態を示す。

【0043】すなわち本発明の第2の実施形態に係る押出発泡ダイについて説明する。図6は本発明の第2の実施形態に係る押出発泡ダイの側面断面図である。尚、本実施形態及び以下に示す各実施形態は、図1及び図2に示す第1の実施形態のダイにおいて、更に回転体の数を増やしあるいは減じて構成したものであり、同様構成部分については同一の番号を付してその説明を省略する。尚、その他の加熱冷却の温度調節機構やボルト等の部品連結手段については、図示を省略している

【0044】図6において、4は通路、6は円筒状ローラー、7は摺動部、30はストレートマニホールド型の

空洞部、80は排出路である。尚6に備えられている温度調節機構、及び接続されている回転調節手段は図示を省略している。

【0045】本実施形態においては、注入口2に続く空洞部をストレートマニホールド30とし、その下流に通路4を経由して、回転体である円筒状のローラー6の外周面と金型本体1の一部により排出路80を形成させている。ローラー6は、外周断面が略真円状に形成され、排出路80の幅方向長さに等しい有効面長を有する長尺の部材である。このローラー6はまた、排出路80の幅方向に沿って軸線が延びるようにして、そしてその外周面は金型本体1の一部が形成する摺動部7で摺動するように配置されている。なお、ローラー6は、回転調節手段であるモータ12（図示省略）に接続されて、一定の回転数で回転するように構成されており、熱媒体温度調節機に接続され温度調節の可能な機構となっている。

【0046】次に、上述した押出発泡ダイの作動について説明する。まずローラー6に結合されたモータ（図示せず）により、ローラー6を図6の矢印の方向に所定の回転数で駆動し、押出機（図示せず）から熔融樹脂を注入口2に圧入する。供給された熔融樹脂は、空洞部3において幅方向に広がり、通路4を経て排出路80から排出される。押出機の押出圧による樹脂の流れによりローラー6にはある程度の回転駆動力が作用するが、ローラー6はモータ12に接続されているため、所定の回転数が維持される。即ち、押出圧による回転駆動力が大きい場合には、モータ12はローラー6を制動する一方、押出圧による回転駆動力が小さい場合には、モータ12はローラー6を駆動する機能を果たし、ローラー6の回転数が常に一定に保たれる。ローラー6を経た後の熔融樹脂は温度調整がなされ、幅方向の流量分布が均一な状態で矩形の排出路80から排出されて後に発泡する。

【0047】ローラー6の回転によって、排出路80に進入した熔融樹脂は幅方向のどの部位も殆ど均一な剪断作用を受け、搬送排出される。なお、熔融樹脂の剪断速度及び剪断量を幅方向の各部位でできる限り均一にするために、また金型内圧をより高く保持するためには排出路80の間隙寸法を小さくそして又は長くすることが好ましいが、剪断発熱を大きくしないためにはこの間隙は大きくそして又はこの長さは短いことが望まれる。一方肉厚の厚いものを押出そうとする時は排出通路80の間隙はやはり大きくする必要があるが、高圧保持のためには大径のローラー6を使用する等して排出路80の周方向長さを長くすることができる。適正な寸法の一例を挙げると、排出路の間隙寸法が0.1～30mmであり、ローラー6の直径が5～500mmである。

【0048】なお、本実施形態に係る押出発泡ダイにおいて、排出路80の範囲は熔融樹脂が回転体6と始めて接する点を始点とし、この終点すなわち出口は熔融樹脂が圧力解放されて発泡を開始する直前ということにな

る。しかし便宜的且つ実質的には排出路 8 0 の金型本体 1 側壁面と熔融樹脂が離間する点とすることがでる。その理由は、この本体側壁面は移動することがないため、この離間以前に発泡が始まれば回転体 6 によってもたらされる剪断により発泡の破壊を招き、実質的にそのような構造ないしは押出发泡条件を設定することは困難と想定されるからである。図 6 のように排出路 8 0 が流れ方向に等間隙で推移する場合は、その排出路終点と本体側壁面の端末と一致する。

【0049】本実施形態の上記のようなダイにおいて、前記第 1 の実施形態の記載同様の機能効果があり、例えば下記に要点のみ再録するような各事項が可能となる。

【0050】すなわち、任意の高圧保持が可能になることにより、多量の発泡剤を使用して高発泡倍率の発泡が可能となり、また溶解度の低い物理発泡剤、例えば二酸化炭素あるいは窒素のような気体も使用が容易になる。また、排出路間隙を大きくし肉厚の大きな発泡製品の製造が可能となる。また、排出路間隙を小さく、肉厚の小さな発泡シートを能率良く製造することが可能となる。

【0051】また、剪断及び剪断発熱を少なくすることができ、発泡が困難な樹脂でも容易に又良好な発泡が可能となる。また劣化しやすい樹脂も劣化が抑えられて良質な製品生産が容易となる。

【0052】また少なく且つ均一な剪断履歴で製造されるため、配向、特に縦配向が少ない発泡体を得られ、幅方向各点で諸特性の均質な発泡製品を得ることができる。すなわち厚み、見かけ比重が均一で収縮変形、熱変形などが少なく均一な製品が得られる。

【0053】また回転体表面の移動による熔融樹脂の搬送排出が行われるので、排出路つまり等のトラブルもなく、またこのような押出发泡ダイは汎用性が高く効率的な生産を行うことができる。

【0054】金型の設計製作も容易となり、製作された金型も汎用性の高いものとなる。

【0055】本実施形態の上記のようなダイにおいても、望ましい形態あるいは変形形態は前記第 1 の実施形態に記載した事項のものが同様に可能であり、例えば下記に要点のみ再録するような各事項が可能である。

【0056】すなわち、上記ではストレートマニホールド型の空洞部 3 0 を採用しているが、第 1 の実施形態と同様に他の型のものも好適に採用できる。

【0057】ローラー 6 もまた、その表面状態の種々のもの、突起のあるもの、収納可能の突起のあるもの、凹凸模様付きローラー、円錐等の特殊なローラー形状、モジュール組み立て方式のものなど、第 1 の実施形態と同様に任意のものをを用いることができる。ただし円周方向の凹凸模様は、排出路 8 0 で効果を失い、一般的には好ましくはないが、幅方向の凹凸は有効な効果をえることは可能である。

【0058】ローラー 6 の表面状態の摩擦抵抗関係も、第 1 の実施形態への記載と同様である。しかし本実施形態では排出路 8 0 を形成するダイ本体内壁面も、ローラー 6 と同様に重要な役割を担い、平滑面、粗面、粘着性の面、離型性の面などが発泡樹製品や製造条件に合わせて適宜選んで形成される。

【0059】排出路の断面形状も第 1 の実施形態と同様に、回転体の形状を選んだり、回転体を傾斜配置するなどして、例えば図 5 のような形状を任意に選ぶことができる。しかし、本実施形態においては、排出路 8 0 を形成するダイ本体内壁面の断面形状も任意に選ぶことができる。

【0060】ダイ材質、ローラー材質、また摺動部材質、ローラー表面材質も第 1 の実施形態と同様のものが使用される。また本実施形態では、排出路のダイ本体側壁面の材質もローラー表面材質と同様のものが選んで使用される。但しこの場合は耐摩耗性であることが特に好ましいわけではない。

【0061】ダイ本体及びローラーの温調機構あるいは温調手段についても、第 1 の実施形態と同様のものとすることができる。

【0062】なお、この実施形態における特異な変形形態として、通常 T ダイに用いられるリップ間隙調整機構を設けることも可能である。すなわち例えば、フラットダイ本体 1 の排出路 8 付近を外側から押圧するなどして間隙調整を行うような方法が採用でき、更にはこの調整を製品厚みとフィードバックさせて自動調整をさせるような方法も採用できる。また必要に応じて、樹脂流れ調整用のレストリクタ（チョーカー）、幅調整用のディッケルなどを適宜の位置に組み込み、発泡ダイを構成することも可能である。

【0063】前記各実施形態においては、二本又は一本の回転体を用いて排出路を形成し、排出を抑制しつつ定量を搬送排出する機構をなし、本発明の作用効果を發揮せしめているが、更にこの排出路の上流に一本あるいは複数本の回転体を設置し、その作用効果を増強せしめることができる。次にその形態を示す

【0064】すなわち、本発明の第 3 の実施形態に係る押出发泡ダイについて説明する。図 7 は本発明の第 3 の実施形態をに係る押出发泡ダイの側面断面図である。尚、本実施形態は図 1 及び図 2 に示す第 1 の実施形態のフラットダイにおいて、更に回転体の数を増やして構成したものである。

【0065】図 7 において、13 は通路、14 は円筒状ローラー、15 は摺動部、30 はストレートマニホールド型の空洞部である。尚 6 及び 14 に備えられる温調機構、及び接続されている回転調節手段は図示を省略している。

【0066】本実施形態においては、注入口 2 に続いてストレートマニホールド型の空洞部 30 が形成され、続

いて幅方向に延びる一本のローラー状回転体 14 を配置し、金型内壁とこの回転体円周の一部により通路 13 を形成させ、更にその下流にこの回転体 14 に平行して回転体 6、6' を配して排出路 8 を形成させている。回転体 6、6' および附属装置は第 1 の実施形態と同様のものであり、回転体 14 はこの排出路とほぼ同じ有効長さを有し、回転調節手段（図示省略）が連結され矢印方向に回転するようになされている。この回転体 14 はまた、温度調節機構を備えており（図示省略、）必要により外部から温度調節を行うことができる。なお、回転 14 の回転調整手段も第 1 の実施形態の回転調整手段 12 と同様の機能を有するものである。

【0067】次に、上述の構成の押出発泡ダイの作動について説明する。すなわち、押出機から注入口 2 に供給された熔融樹脂は、空洞部 30 で幅方向にひろがり通路 30 に進入する。回転体 14 は、その表面移動により熔融樹脂の流れを抑制しつつ、且つそれを温度調整しつつ定量搬送し下流の排出路 8 に供給する。回転体 6、6' の作動については第 1 の実施形態と同様である。

【0068】第 1 の実施形態と同様の効果が得られるが、更に、回転体 14 と通路 13 の機構により、熔融樹脂の、流れの幅方向の均一化、温度調整と幅方向の均一化、流れの幅方向の均一化、ダイ内の任意の圧力設定等が容易となる。

【0069】回転体 14 の形状、表面形態、材質等は第 2 の実施表面形態の回転体 6 と同様に様々の形態をとることができる。しかしその外周断面は真円であることが望ましく、模様つけ目的の異型表面形状のものは必ずしも有効に作動しない。通路 13 を形成する金型側壁面についても、第 2 の実施形態の通路 80 の金型壁面と同様にすることができる。

【0070】回転体 14、通路 13 以外の部分以外については第 1 の実施形態と同様にすることできる。

【0071】なお本実施形態においては、注入口 2 から排出路 8 まで中間の回転体の数を 1 つだけとしているが熔融樹脂の流れ方向に沿ってその通路の片面側に、あるいは通路を挟んで、複数設けてもよい。

【0072】次に、本発明の第 4 の実施形態に係る押出発泡ダイについて説明する。図 8 は本発明の第 4 の実施形態に係る押出発泡ダイの側面断面図である。尚、本実施形態及は図 6 に示す第 2 の実施形態の押出発泡ダイにおいて、更に回転体の数を増やして構成したものである。

【0073】図 8 において、13 は通路、14 は円筒状ローラー、15 は摺動部、30 はストレートマニホールド型の空洞部である。尚 6 及び 14 に備えられる温度調節機構、及び接続されている回転調節手段は図示を省略している。

【0074】本実施形態においては、注入口 2 に続いてストレートマニホールド型の空洞部 30 が形成され、続

いて幅方向に延びる一本のローラー状回転体 14 を配置し、金型内壁とこの回転体円周の一部により通路 13 を形成させ、更にその下流にこの回転体 14 に平行して回転体 6 を配して排出路 80 を形成させている。回転体 6、は第 2 の実施形態と同様のものであり、回転体 14 はこの排出路とほぼ同じ有効長さを有し、回転調節手段（図示省略）が連結され矢印方向に回転するようになされている。この回転体 14 はまた、温度調節機構を備えており（図示省略、）必要により外部から温度調節を行うことができる。なお、回転 14 の回転調整手段は第 1 の実施形態の回転調整手段 12 と同様の機能を有するものである。

【0075】次に、上述の構成の押出発泡ダイの作動について説明する。すなわち、押出機から注入口 2 に供給された熔融樹脂は、空洞部 30 で幅方向にひろがり通路 30 に進入する。回転体 14 は、その表面移動により熔融樹脂の流れを抑制しつつ、且つそれを温度調整しつつ定量搬送し下流の排出路 80 に供給する。回転体 6 の作動については第 2 の実施形態と同様である。

【0076】第 2 の実施形態と同様の効果が得られるが、更に、回転体 14 と通路 13 の機構により、熔融樹脂の、流れの幅方向の均一化、温度調整と幅方向の均一化、流れの幅方向の均一化、ダイ内の任意の圧力設定等が容易となる。

【0077】回転体 14 の形状、表面形態、材質等は第 2 の実施表面形態の回転体 6 と同様に様々の形態をとることができる。しかしその外周断面は真円であることが望ましく、模様つけ目的の異型表面形状のものは必ずしも有効に作動しない。通路 13 を形成する金型側壁面についても、第 2 の実施形態の通路 80 の金型壁面と同様にすることができる。

【0078】回転体 14、通路 13 以外の部分以外については第 2 の実施形態と同様にすることできる。

【0079】なお本実施形態においては、注入口 2 から排出路 8 まで中間の回転体の数を 1 つだけとしているが熔融樹脂の流れ方向に沿ってその通路の片面側に、あるいは通路を挟んで、複数設けてもよい。

【0080】次に、本発明の第 5 の実施形態に係る押出発泡ダイについて説明する。図 9 は本発明の第 5 の実施形態に係る押出発泡ダイの側面断面図である。尚、本実施形態及は図 1 及び図 2 に示す第 1 の実施形態に係る押出発泡ダイ構成を組み合わせることで複合発泡ダイとしたものである。

【0081】図 9 に示すように、一台または複数の押出機から供給された熔融樹脂が複数の注入口 2、2'、2'' に導入され、それぞれの経路を経て空洞部 5 で合流するように構成された複合成形ダイにおいて、空洞部 5 の下流に回転体 6、6' により排出路 8 から形成する構成することにより複合発泡成形ないしは共押出発泡成形を行うことができる。

10

20

30

40

50

【0082】なお上記のように各樹脂層を形成する溶融樹脂を空洞部5で合流させる代わりに、その一部又は全部を別々の排出路から排出した後に合流させるように構成しても良い。また複合成分は幾つでもよく、注入口はこのように個別に設けることをせずその一部又は全部を金型内部で分岐をするようにしても良い。

【0083】なお、多層成形には、このような多層ダイを使用する他、前記各実施形態のいずれかの構成に多層用フィードブロックを組み合わせて行うことも可能である。

【0084】また、任意の異形成形ダイにおいて、本発明の上記各実施形態に係る任意の押出発泡ダイの構成を組み込むことにより、複雑な断面形状を有する異形品の表面の一部に平面樹脂層を形成することも可能である。この場合、この平面樹脂層の他の異形成形樹脂部分との合流は金型内で行われてもよく、それぞれ別の排出口から吐出された後に合流されるようにしても良い。また、任意の複合成型用発泡ダイにおいて、注入口は複数であってもよく、或いは、注入口を一つとして、金型内部で樹脂流路の分岐がなされるようにしても良い。

【0085】次に本発明の第6の実施形態として、前記の各発泡成形ダイに装置付加して行う形態について説明する。図10は本発明の第1の実施形態に係る押出発泡ダイに付加装置組み合わせて発泡成形を行う状況の側面断面図である。

【0086】図10に示すように本実施形態は、円筒状のロールを2本により排出路を設けた構成の前記の押出発泡ダイの排出路の後に成型部12を設けたもので、成型部には冷熱媒ジャケット13が設けられ、発泡体の摺動面14にはフッ素樹脂コーティングが施されていおり、発泡体25が成形される。この成形部12は開口形状は図示されていないが矩形でも異型でも任意に選ぶことができ、側面のあるものの他に側面の無い上下面のものも選んで使用することができ、摺動面14が構成する通路の形状も流れに従って拡大のみのもの、広げた後は一定としたものあるいは下流で再度絞るものなど任意に選ぶことができる。

【0087】なお、成形部16は必ずしもこのようなものでなくてもよく、例えば冷熱媒ジャケット17はなくても良く、また他の温度調節方法でもよく摺動面18もコーティングのないものも選ぶことができ、多孔材を通じて潤滑剤を供給するような方法を採用することも出来る。摺動面を多孔材として真空吸引しながら成形する方法も知られていおり、押出発泡成形において公知の方法を任意に付加することができる。なお図8では成形部16は金型ローラーに接し摺動するようにしているが、接しないで間隔を設けて配置することも可能である。

【0088】軟化状態にある発泡25がこの成形部16で成形され、又ある程度冷却硬化されて引取機（図示省略）で引き取られることになる。

【0089】前記各種の押出発泡ダイから排出された材料が発泡する場合は、常に排出路断面に相似形の断面の製品に仕上がるとは限らず波状となったりする場合があるが、これを解決し所望の形状のものに仕上げることのできる方法である。

【0090】なお、上記では第1の実施形態を組み合わせているが、任意の実施形態ものと組み合わせることができる。また成形部16の変形として、ローラー6、6に接するかあるいは近接するドクターナイフのような機能形状のものを付加して使用することもでき、これらは形状を特定するものではない。なおローラーからの樹脂剥離を助けるエアーナイフなどもこれとは別に使用することができ。

【0091】次に本発明の第7の実施形態として、前記の各発泡成形ダイに装置付加して行う更に別の実施形態について説明する。図11は本発明の第1の実施形態に係る押出発泡ダイに更に別の付加装置組み合わせて発泡成形を行う状況の側面断面図である。

【0092】図11に示すように本実施形態は、円筒状のローラー2本により排出口を設けた構成の前記の押出発泡ダイの排出口の後方に、更に成型ロールユニット（成形部）19、19'、20、20を設けたもので、ローラーには温度調節機構（図示せず）が設けられており、ローラーにはいずれも回転駆動モータに連結され任意の速度で回転するようにしてあり、発泡体20を成形しつつ後方へ送る構成となっている。

【0093】軟化状態にある発泡25がこの成形部19、19'、20、20'で成形され、又ある程度冷却硬化されて引取機（図示省略）で引き取られることになる。

【0094】前記各種の押出発泡ダイから排出された材料が発泡する場合は、常に排出路断面に相似形の断面の製品に仕上がるとは限らず波状となったりする場合があるが、これを解決し所望の形状のものに仕上げることのできる方法である。

【0095】なお、上記では第1の実施形態を組み合わせているが、任意の実施形態ものと組み合わせることができる。また成形部19、19'、20、20'の変形として、発泡体に接するローラーは任意の表面形状のものをを用いることができ、任意の数のローラーを組み合わせることもできる。

【0096】以上、本発明の各実施形態について詳述したが、本発明の具体的な態様がこれに限定されるものではないことは言うまでもない。例えば、上記の全ての回転体に関し、回転調節手段の調節する回転体の回転速度は、上記のように必ずしも一定である必要はなく、周期的に変動させる等して成形品の厚みを変化させることも可能である。またこれらの回転調節手段は、押出機の作動から独立したものとして手動制御設定で作動させても良く、或いは、押出機の運転状況に自動的に連携させて

作動させるようにしても良い。後者の場合は回転体の上流側の圧力がある一定圧になるように、モータの回転数あるいは駆動力（駆動トルク）と押出機スクリーウの回転数とが連携する機構を設けることが好ましい。或いは、回転体の上流の圧力を測定し、回転調節手段、又は押出機スクリーウ回転数を自動制御するべく構成することも好ましい。尚、回転体の回転数に成形品の引き取り速度などを連動させても良い。

【0097】また、上記各実施形態においては、回転調節手段に回転体の駆動及び制動が可能なモータを使用しているが、これは回転速度調整あるいは駆動力調整などの機構が任意に付加されたものであり、この代わりに、回転体の制動のみが可能な公知のブレーキ装置を設けても良い。

【0098】本発明さらなる改良として、排出路を形成する回転体および金型壁部分を移動可能な構造し、排出路間隙を必要に応じて変更調整可能な押出発泡ダイとすることもできる。

【0099】また、上記各実施形態で使用される押出機としては、一軸押出機、二軸押出機、多軸押出機、ロータリー形押出機などいずれでもよく、その形式も、ベント形、非ベント形のいずれでも良い。また通常の押出機と呼ばれるものではなくとも、圧力を加えて流動体を供給可能な任意のものを使用することができ、また、押出機は、単独で使用するだけでなく、同種又は異種の複数の押出機を直列又は並列に連結して使用することもできる。複数の押出機を使用する場合には、同種又は異種の材料を共押出しして、多層又は異形の板材とすることが可能である。更に、公知のギャポンプやスタティックミキサー等のユニット装置を発泡ダイの上流に、或いは、押出機に発泡剤注入機構などを、適宜付設することが可能である。

【0100】本発明に係るフラットダイにより成形可能な材料としては、熱可塑性樹脂、硬化前の熱硬化性樹脂、加硫前のゴム、ホットメルト接着剤などのような、加熱により熔融する高分子材料が挙げられる。特に、熱分解等によりガスを発生するいわゆる化学発泡剤や揮発性ガス体のいわゆる物理発泡剤などの発泡剤を高分子材料に熔融混合する場合には、発泡体を押し出し成形することができ、強化繊維材料が混合された熔融樹脂を使用する場合には、強化樹脂品を押し出し成形することができる。

【0101】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係る発泡ダイは、排出口の幅方向長さと同幅長さを有し軸線が幅方向に延びる回転体により排出通路を形成させ、この回転体を制御された回転速度で回転するこ

とにより、任意の高圧を金型内部に発生又は保持する事が可能となり、又剪断発熱を極力避けそして排出直前の樹脂温度を制御することが容易になった。

【0102】こうした効果により、より溶解性の低いあるいは沸点の高い発泡剤でもより多く使用でき高発泡倍率のものが製造可能となり、そして又供給された熔融樹脂の幅方向への分流を良好に行うことができ、高品質の発泡成形品を効率良く成形することが可能となった。金型は設計製作が容易であり、特に汎用性に優れたものとすることができる。

【0103】また、上記発泡ダイを用いた発泡成形品の製造方法によれば、低発泡あるいは任意の高発泡倍率で、均一な厚み、或いは、所望の厚みプロファイルを有するフィルム状、シート状、板状、又は異形板状の発泡成形品を容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係る発泡ダイの正面断面図である。

【図2】 図1に示す発泡ダイの側面断面図である。

【図3】 本発明の種々の実施形態に係る種々の回転体の断面図である。

【図4】 本発明に係る発泡ダイの要部断面図である。

【図5】 本発明に係る発泡ダイの種々の排出路断面形状を示す図である。

【図6】 本発明の他の実施形態に係る発泡ダイの側面断面図である。

【図7】 本発明の第3の実施形態に係る発泡ダイの側面断面図である。

【図8】 本発明の第4の実施形態に係る発泡ダイの側面断面図である。

【図9】 本発明の第5の実施形態に係る発泡ダイの側面断面図である。

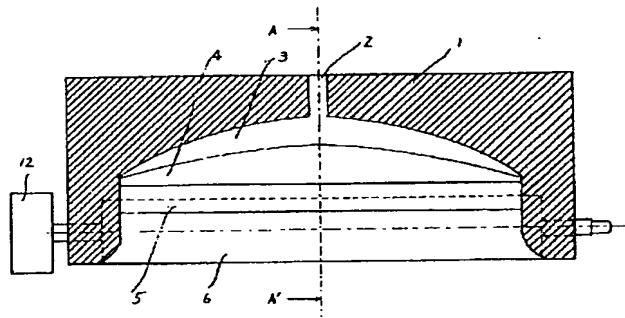
【図10】 本発明の第6の実施形態に係る、本発明の発泡ダイを応用した発泡成形装置の要部断面図である。

【図11】 本発明の第7の実施形態に係る、本発明に係る発泡ダイを応用した他の発泡成形装置の要部断面図である。

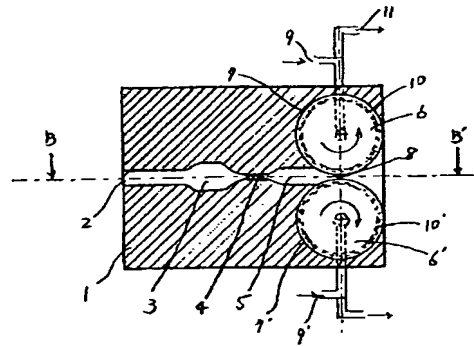
【符号の説明】

- 2 注入口
- 3 第1空洞部（マニホールド）
- 4 通路
- 5 第2空洞部（第2マニホールド）
- 6, 6' 回転体
- 7 摺動部
- 8 排出路
- 12 回転調節手段

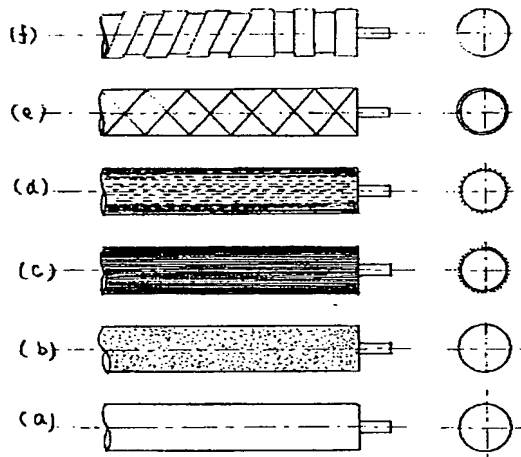
【図1】



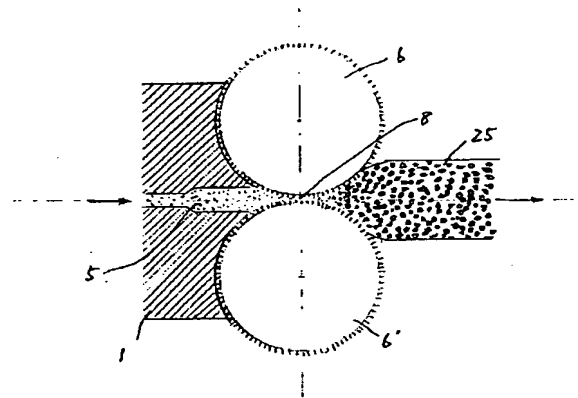
【図2】



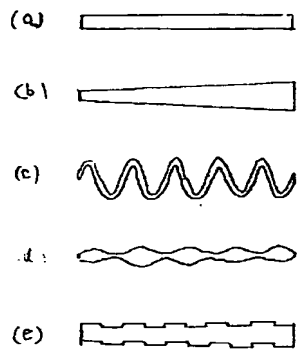
【図3】



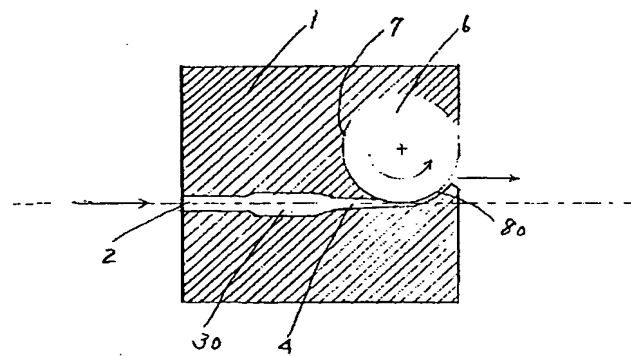
【図4】



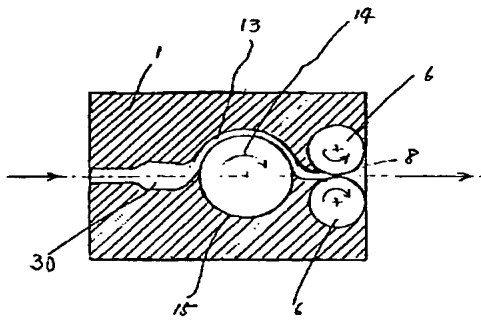
【図5】



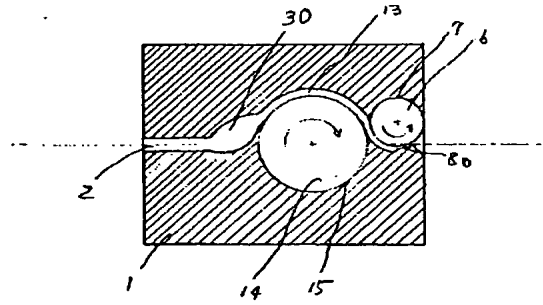
【図6】



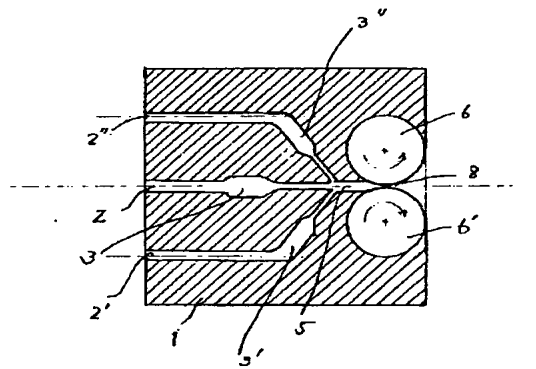
【図 7】



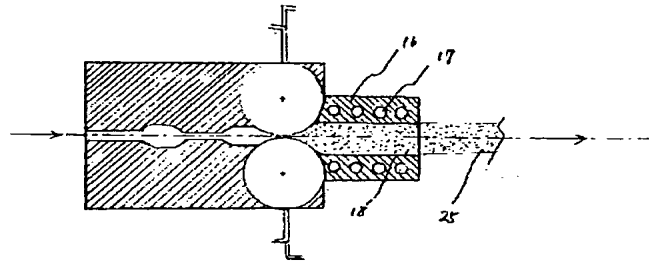
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

